



# Patent [19]

[11] Patent Number: 2001029721

[45] Date of Patent: Feb. 06, 2001

---

[54] AIR CLEANER

[21] Appl. No.: 11203850 JP11203850 JP

[22] Filed: Jul. 16, 1999

[51] Int. Cl.<sup>7</sup> B01D04642 ; B60H00306

## [57] ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively utilize ultraviolet rays from an ultraviolet lamp and to suppress the contamination and damage of the ultraviolet lamp or a lamp protecting member at a time of the replacement of a dust collecting filter.

SOLUTION: A reticulated member 23 having the protective member, 6 of an ultraviolet lamp 5 and a housing 6 integrally formed therein is provided between the dust collecting filter 3 and photocatalyst filter 4 housed in the housing 2. The meshes of the reticulated member 23 are made as fine as possible so as to have a size not generating the pressure loss of air. By this constitution, the damage or contamination of the ultraviolet lamp 5 at a time of the replacement of the dust collecting filter 3 is suppressed and the strength of the housing itself is enhanced.

\* \* \* \* \*

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-29721  
(P2001-29721A)

(43) 公開日 平成13年2月6日 (2001.2.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 0 1 D 46/42  
B 6 0 H 3/06

識別記号

F I  
B 0 1 D 46/42  
B 6 0 H 3/06

テマコード\* (参考)  
Z 4 D 0 5 8  
Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-203850

(22) 出願日 平成11年7月16日 (1999.7.16)

(71) 出願人 591261509  
株式会社エクス・リサーチ  
東京都千代田区外神田2丁目19番12号  
(72) 発明者 安藤 正夫  
東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株  
式会社エクス・リサーチ内  
(72) 発明者 亀井 輝  
東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株  
式会社エクス・リサーチ内  
(74) 代理人 100095289  
弁理士 堀 弘

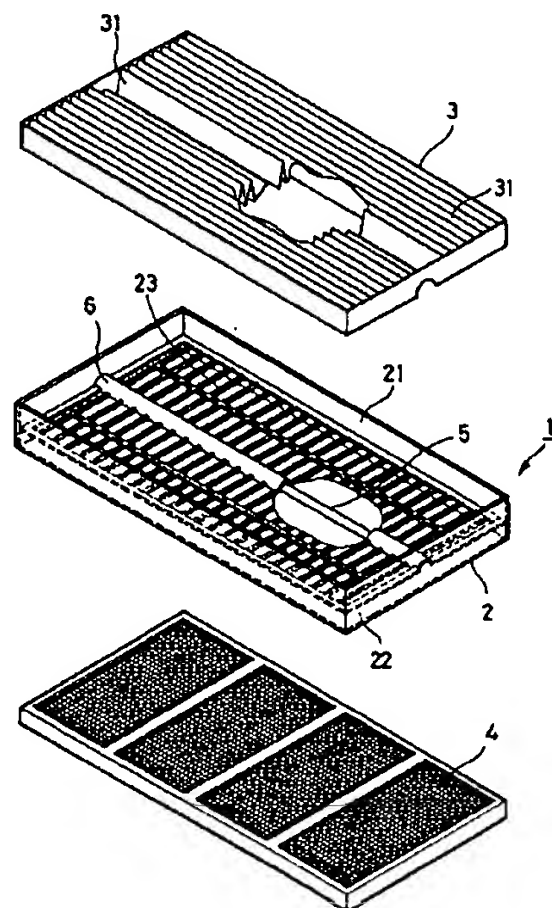
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気清浄機

(57) 【要約】

【課題】 紫外線ランプからの紫外線を有効に利用するとともに、集塵フィルター交換時の紫外線ランプやランプ保護部材に対する汚染、破損を抑制する。

【解決手段】 筐体2に収納される集塵フィルター3と光触媒フィルター4との間に、紫外線ランプ5の保護部材6と筐体2と一体形成されている網状部材23を設ける。網状部材23の網目は、空気の圧力損失が生じない程度の大きさで、極力細かい目とする。このような構成とすることで、集塵フィルター3の交換時の紫外線ランプ5の破損や汚染を抑制し、筐体2自体の強度を向上させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気の流路に配置された筐体と、  
前記筐体内に配置され、空気透過性を有し、透過する空気から塵を分離する集塵フィルターと、  
前記筐体内に配置され、前記集塵フィルターの下流側に配置された紫外線ランプと、  
前記筐体内に配置され、前記紫外線ランプの下流側に配置された光触媒フィルターと、  
前記筐体内に配置され、前記紫外線ランプの上流側で、かつ前記集塵フィルターの下流側に設けられたランプ保護部材と、  
前記ランプ保護部材と一体形成され、ランプ保護部材と筐体との隙間に設けられた網状部材とを備えた空気清浄機。

【請求項2】 空気の流路に配置され、順に逆方向に折り返された複数の折り返し片の連結によって形成された集塵フィルターと、  
前記集塵フィルターの下流側に設けられた紫外線ランプと、  
該紫外線ランプの下流側に設けられた光触媒フィルターとを有し、  
前記紫外線ランプは、折り返し片の間に形成された収容部に収容されている空気清浄機。

【請求項3】 空気の流路に配置された光触媒フィルターと、  
前記光触媒フィルターの上流側に配置された紫外線ランプと、  
前記紫外線ランプの上流側に、前記紫外線ランプに沿って配置されたランプ保護部材とを有し、  
前記紫外線ランプの電源回路のグラウンド線を前記ランプ保護部材に沿って配置した空気清浄機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両に搭載される空気清浄機に関し、特に、光触媒フィルターを用いた空気清浄機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光触媒フィルターを用いた空気清浄機は、プリーツ状に折りたたまれた集塵フィルターと、集塵フィルターの下流側に配置された光触媒フィルターと、光触媒フィルターと集塵フィルターの上に配置された紫外線ランプとから構成され、紫外線ランプには、通過する空気によって紫外線ランプの温度低下を防ぐために、透光性を有する保護チューブが、所定の間隔をもって外装されている。また、紫外線ランプからの紫外線の漏洩防止や、紫外線の反射により光の効率的な利用を図るため、紫外線ランプに沿って湾曲形成された保護部材が配置されている。

【0003】特に、車に搭載される空気清浄機は、筐体の中に、上記各パーツが組み込まれたフィルターカート

リッジとして構成されており、車のエアコンユニットなどに着脱自在に組み込まれている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】さて、従来の上記フィルターカートリッジでは、集塵フィルターの交換の際に、紫外線ランプや、その保護部材に手が接触して紫外線ランプを汚したり、ランプの保護部材を破損してしまうという問題があった。また、横方向に加わる荷重に対して矩形の形を維持する強度が弱く、エアコンユニットなどに脱着する際の扱いが難しいといった欠点があった。

【0005】また、上記従来の構成では、集塵フィルターと光触媒フィルターの上に、紫外線ランプを設置するための空間を設ける必要があり、この空間がフィルターカートリッジのサイズを大きくしてしまう原因となっていた。

【0006】さらに、紫外線ランプは、蛍光灯が用いられているが、元来インバータ回路を用いた蛍光灯は高周波にて点灯させるので、電磁ノイズの発生が生じて何らかの対策が必要になることもあった。特に車載ではラジオノイズ・他の電子機器等に影響を及ぼす恐れなどが問題となることが多く、シールド及び、回路側のノイズ対策など、部品等で対策をするのが必須である。フィルターカートリッジ以外の車載の機器では、例えば、ナビゲーションの液晶モニターにバックライトとして冷陰極管、インバータを使用しているが、モニター部材に金属材料が使用でき、かつ密閉シールド構造をとれるので電磁ノイズについては問題にならないレベルである。しかし空気清浄機のように通気口を設けなければならない構造では密閉シールド構造が取れないため、電磁ノイズ対策としては、例えば金網のようなメッシュ部材が必要とされる。但し、金網については圧損の問題があり空気清浄機には不向きな対策である。

【0007】また、空気清浄機の筐体は、樹脂で作られることが多く、電磁ノイズ対策としては、筐体内部に導電塗装、めっき処理等をすることが必要となるが、このような処理をすると工程数の増加・コスト高につながるもので好ましくない。

【0008】この発明の目的は、第1には、紫外線ランプからの紫外線を有効に利用するとともに、集塵フィルター交換時に手等が不用意に紫外線ランプやランプ保護部材に触れてそれらを汚染、破損するのを抑制することにある。第2に、紫外線ランプの取付け位置を調整することにより空気清浄機をより小型化することにある。第3に、紫外線ランプの回路から生ずる電磁ノイズを軽減することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】以上のような目的は、以下の本発明によって達成される。

(1) 空気の流路に配置された筐体と、前記筐体内に

配置され、空気透過性を有し、透過する空気から塵を分離する集塵フィルターと、前記筐体内に配置され、前記集塵フィルターの下流側に配置された紫外線ランプと、前記筐体内に配置され、前記紫外線ランプの下流側に配置された光触媒フィルターと、前記筐体内に配置され、前記紫外線ランプの上流側で、かつ前記集塵フィルターの下流側に設けられたランプ保護部材と、前記ランプ保護部材と一体形成され、ランプ保護部材と筐体との隙間に設けられた網状部材とを備えた空気清浄機。

【0010】(2) 空気の流路に配置され、順に逆方向に折り返された複数の折り返し片の連結によって形成された集塵フィルターと、前記集塵フィルターの下流側に設けられた紫外線ランプと、該紫外線ランプの下流側に設けられた光触媒フィルターとを有し、前記紫外線ランプは、折り返し片の間に形成された収容部に収容されている空気清浄機。

【0011】(3) 空気の流路に配置された光触媒フィルターと、前記光触媒フィルターの上流側に配置された紫外線ランプと、前記紫外線ランプの上流側に、前記紫外線ランプに沿って配置されたランプ保護部材とを有し、前記紫外線ランプの電源回路のグラウンド線を前記ランプ保護部材に沿って配置した空気清浄機。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適実施形態の空気清浄機について、添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の空気清浄機であるフィルターカートリッジ1の分解斜視図である。このフィルターカートリッジ1は、筐体2と、筐体2内に収容される集塵フィルター3と、筐体2内に収容される光触媒フィルター4と、筐体2内に配置されている紫外線ランプ5と、紫外線ランプ5を保護するランプ保護部材6とを備えている。

【0013】図2は、フィルターカートリッジ1が装填される車両搭載型のエアコンユニットの上部部分を示す斜視図である。フィルターカートリッジ1は、エアコンユニットの空気の流路において、上流側に接続されたハウジングB内に組み込まれている。ハウジングBは、外気及び内気の吸入口Sと、エアコンユニットへの接続口Eを備え、側部に開口Iを形成したものとされており、フィルターカートリッジ1は、開口IからハウジングB内に組み込まれ、エアコンユニットのファンにより吸入口Sから導入され、接続口Eに向かって流れるハウジングB内の空気の流路を横断するように挿入配置される。そして、エアコンに吸入される空気を、集塵フィルター3と、光触媒フィルター4とによって清浄化する。また、このような、フィルターカートリッジ1は、外気及び内気の吸入口Sの上（或いは、吸入口Sの真下のダクトの中）など、空気の流通部分を横断する位置に搭載することもできる。

【0014】以下、フィルターカートリッジ1の各構成

について説明する。筐体2は、矩形の箱型に形成され、図1において、上側には集塵フィルター3を収納する収納部21、下側には光触媒フィルター4を収納する収納部22を有し、両側の収納部21、22の間には、格子状に形成された網状部材23が設けられている。筐体2の中央には、長辺方向に沿って紫外線ランプ5が架設されている。この実施形態では、紫外線ランプ5は、蛍光灯が用いられている。

【0015】また、紫外線ランプ5に沿ってランプ保護部材6が設けられている。ランプ保護部材6の断面形状は、筒状の紫外線ランプ5の周面に沿った半円弧状あるいは半楕円弧状となっており、紫外線ランプ5側の側面は、鏡面となっている。

【0016】この実施形態では、筐体2、網状部材23、ランプ保護部材6は、いずれも合成樹脂などの同一材質で構成され、一体形成されている。このように、一体形成にすることによって、筐体2自体の強度が向上するとともに、ランプ保護部材6自体の強度や、その支持強度なども向上し、集塵フィルター3の交換時に紫外線ランプ5を汚したり、ランプ保護部材6が破損するなどのトラブルが抑制される。

【0017】また、網状部材23の格子形状は、空気流の圧力損失を生じない範囲で、細かい形状であることが好ましい。格子形状を細かくすることで、一層強度が向上する。格子形状としては、矩形に限られず、ハニカム形状、円形、その他の多角形であってもよい。さらに、この網状部材23の光触媒フィルター4側も、鏡面とすることで、一層効率良く紫外線を光触媒フィルター4に照射することができる。なお、鏡面とする手段は、アルミホイルなどの鏡面を有する薄膜を貼り付ける構成や、表面にめっき処理を施した構成などとするのが可能である。

【0018】集塵フィルター3は、シート状のフィルターを、順に逆方向に折り返し、複数の折り返し片31を形成し、この折り返し片31の連結によって、ブリーツ状に形成されている。このような構成とすることで、流路断面積に対して広い透過面積が確保でき、圧力損失が最小限に抑えられている。

【0019】図3乃至図5は、集塵フィルター3の構成例を示す、集塵フィルター3の横断面図である。集塵フィルター3と、光触媒フィルター4の間には、紫外線ランプ5が位置している。集塵フィルター3において、紫外線ランプ5に対応する位置には、折り返し片31の折り返しピッチを一部広げて収容部32が設けられている。この収容部32に、紫外線ランプ5が収容される。このような構成とすることにより、紫外線ランプ5を配置するために空けられていた空間を詰めて、集塵フィルター3と光触媒フィルター4を接近させることができ、フィルターカートリッジ1をより薄型にすることができる。或いは、集塵フィルター3の折り返し片31の幅W

を広くして、集塵フィルター3の透過面積をより広くし、透過する空気の圧損を一層低くすることができる。

【0020】図4に示されている例では、収容部32の部分のみ、集塵フィルターを折り返さず、平面片33として、十分な収容空間を確保している。図5に示されている例では、収容部32の部分の折り返し片34の幅を狭くして、透過面積の減少（透過する空気の圧損）を極力小さくしつつ、収容部32の空間を確保した構成となっている。

【0021】光触媒フィルター4は、触媒として、例えば、アナターゼ型二酸化チタンのような二酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）、酸化亜鉛（ $\text{ZnO}$ ）、三酸化タングステン（ $\text{WO}_3$ ）等のような、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{La}$ 、 $\text{Mo}$ 、 $\text{V}$ 、 $\text{Sr}$ 、 $\text{Ba}$ 、 $\text{Ce}$ 、 $\text{Sn}$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{W}$ 、 $\text{Mg}$ 又は $\text{Al}$ の各酸化物や、 $\text{SrTiO}_3$ 、 $\text{CdS}$ などの公知の材料を単独又は複合させたものを用い、必要に応じて活性炭を吸着材として用いるものとされている。また、酸化チタンとしては、アナターゼ型以外にも、ルチル型、ブルカイト型も使用することができる。さらに、光触媒は単独で使用する場合の他、貴金属触媒等の光触媒反応を促進する補助触媒とともに複合触媒として用いることもできる。貴金属触媒としては、例えば、ニッケル、白金、パラジウム、ロジウム等が挙げられる。

【0022】また、上記光触媒が担持されるフィルター基材は、空気を流通させるときの圧損を考慮して、紙状、布状、不織布状等のシート状のものを用いることができる。軽量、安価及び／又は加工容易性等の見地から、特に紙状のものが好ましい。紙状の基材を形成する時の材料としては、通常のパルプが用いられるが、抄紙能を有すれば他の材料、例えば合成繊維、ガラス繊維などを用いることができる。また、活性炭素繊維を用いることができる。これらの繊維は一種類または混合して用いられる。

【0023】具体的な形状としては、表面積をできる限り大きくするために、基材をハニカム状とするのが好ましい。また、シート状の基材を折り曲げてプリーツ状とすることもできる。ここで、ハニカム状とは、正六角柱状の空洞が連続して開口する狭義のハニカムに限定されるものではなく、波形の中芯（コルゲート紙）とフラットなライナーとを、厚さ方向に重ねて構成される段ボールのようなものも含まれる。更には、三角柱、四角柱、五角柱等の多角柱状、若しくは円柱状の空洞を連続して開口させたものもハニカム状に含まれる。なお、図1には、四角柱状の空洞を有する光触媒フィルター4を用いた例が示されている。このような構成の基材には、気体

が流通する多数の通風隙間が厚さ方向に形成される。

【0024】こうした基材に対して、触媒粒子は基材内全体や基材表面に抄き込まれて担持されている。この場合、特に紫外線ランプ5に面する側の領域については、密度を上げるのが有効である。また、活性炭粒子については、基材内に抄き込まれて担持されるが、その領域はフィルタ基材の出口開口側とするのが有効である。なお、基材としては、ハニカム状に成型された活性炭を用いてもよい。上記のように基材に光触媒を担持させる方法、つまり、光触媒層を形成する方法としては、公知の方法、例えば含浸法、混練法その他、光析出法（光電析法）、コロイド混合法を用いてもよい。

【0025】図6は、紫外線ランプ5の回路図である。紫外線ランプ5には蛍光灯が用いられており、絶縁体からなるホルダ51、51で筐体2内に取り付け固定されている。紫外線ランプ5は、ホルダ51、51の内部でそれぞれ導線50a、50bに電氣的に接続されており、導線50a、50bは、コネクタ52に電氣的にそれぞれ接続されている。コネクタ52はインバータ（図示しない）に、電氣的に接続される。

【0026】紫外線ランプ5には、保護チューブ（図示しない）が、ランプから一定の間隔をおいて外装されており、空気流によるランプの温度低下が抑制され、光強度の低下が防止されている。

【0027】このような回路において、導線50bのグラウンド線部分Cは、ランプ保護部材6に沿って配線されている。紫外線ランプ5の配線において、ランプ管と平行に取り回すグラウンド線以外の部分（例えばA部分）については、電磁ノイズを少なくするために、極力短くする必要があるが、紫外線ランプ5に近接して設けられているランプ保護部材6に沿って配線することによって、電磁ノイズの発生し易い部分（A部分）を短くすることができる。また、ランプ管と平行に取り回すグラウンド線C部分や、コネクタ52付近の配線D部分については、電流の向き（図中、矢印i）が相互に逆方向になるようにして、配線を近接させる。このようにすることにより、導線周囲に発生する磁界が相互に逆方向になり、打ち消し合うため、電磁ノイズが小さくなる。さらに、ランプ保護部材6の金属製の鏡面（反射面）をグラウンドレベルとすることによって、さらにノイズが低減される。

【0028】以上のように配線した結果、特にラジオ帯のAM帯にノイズ抑制効果があった。尚、表中のLは、紫外線ランプ5とグラウンド線C部分との距離である。

【0029】

【表1】

	LW帯(150~280kHz)	AM帯(510~1700kHz)	SW帯(3~9MHz)
従来品	-87dBm	-70dBm	-78dBm
対策品 (L=5mm)	-90dBm	-82dBm	-80dBm

【0030】表2は、さらに、ランプ保護部材6の反射面をグラウンドレベルとした場合の結果である。

【0031】  
【表2】

	LW帯(150~280kHz)	AM帯(510~1700kHz)	SW帯(3~9MHz)
従来品	-90dBm	-82dBm	-80dBm
対策品 (L=5mm)	-91dBm	-89dBm	-91dBm

【0032】この例では、さらにSW帯域でもノイズが改善されている。

【0033】以上のように構成されたフィルターカートリッジ1の作用を説明する。集塵フィルター3で塵芥等を除去された空気が、網状部材23、紫外線ランプ5を通り、紫外線ランプ5による紫外線照射下の光触媒フィルター4の多孔隙間に達する。また、集塵フィルター3の透過面積が十分確保されているので、空気流の圧力損失も最小限に抑えられる。

【0034】光触媒フィルター4を通過する際には、空気中の窒素酸化物、一酸化炭素、臭気成分、細菌、ウイルス等は、活性炭に吸着及び光触媒フィルタ4に担持された光触媒の強い酸化作用で分解されて無害化される。こうして浄化された空気は、下流のエアコンユニットに導かれ、該ユニットでの熱交換を経て車室内に放出される。

【0035】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、紫外線ランプからの紫外線を有効に利用するとともに、集塵フィルタ交換時に手等が不用意に紫外線ランプやランプ保護部材に触れてそれらを汚染、破損するが抑制される。また、網状部材によって筐体自体の強度が向上する。例えば、横方向に加わる荷重に対して矩形の形を維持する強度が高くなり、エアコンユニット等に対するフィルターカートリッジの脱着も、扱いが容易となる。

【0036】請求項2に記載の発明によれば、集塵フィルターの折り返し片の間に紫外線ランプを収容することにより、紫外線ランプを設けるための空間を小さくで

き、集塵フィルターと光触媒フィルターの距離を一層接近させることができるので、空気清浄機を小型化することができる。

【0037】請求項3に記載の発明によれば、グラウンド線を紫外線ランプに接近して設けられているランプ保護部材に沿って配置しているので、電流の流れに応じて発生する磁界が逆方向になるので打ち消し合い、電磁ノイズの発生を元から低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の空気清浄機であるフィルターカートリッジ1の分解斜視図である。

【図2】フィルターカートリッジが装填される車両搭載型のエアコンユニットの上部部分を示す斜視図である。

【図3】集塵フィルターの構成例を示す、集塵フィルターの横断面図である。

【図4】集塵フィルターの構成例を示す、集塵フィルターの横断面図である。

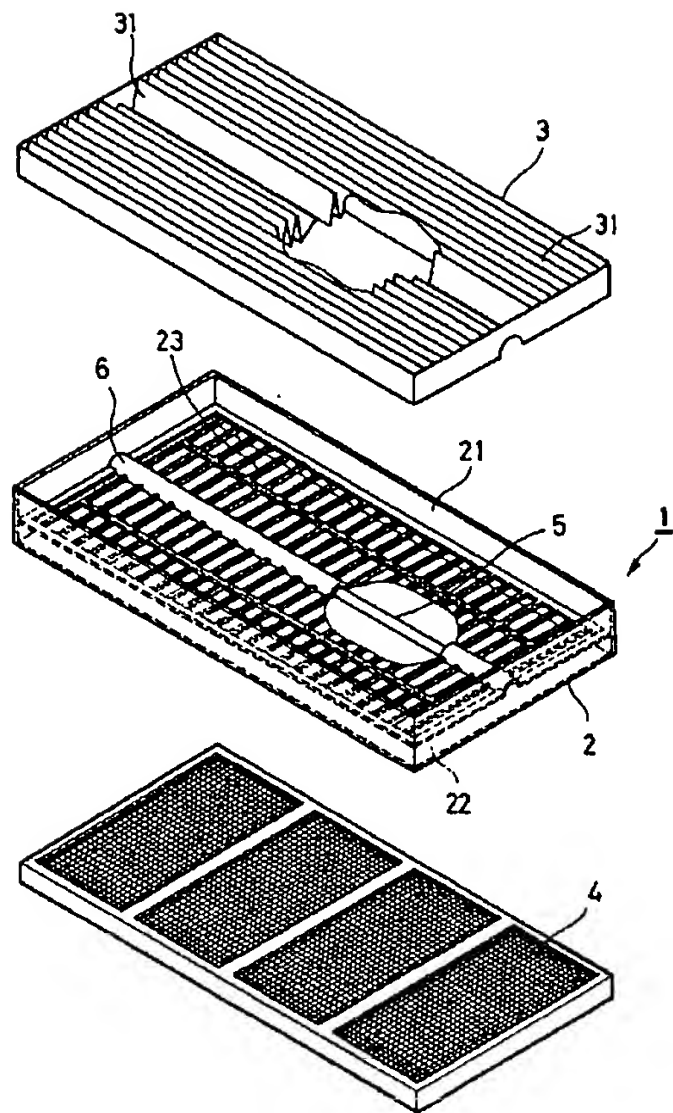
【図5】集塵フィルターの構成例を示す、集塵フィルターの横断面図である。

【図6】紫外線ランプの回路図である。

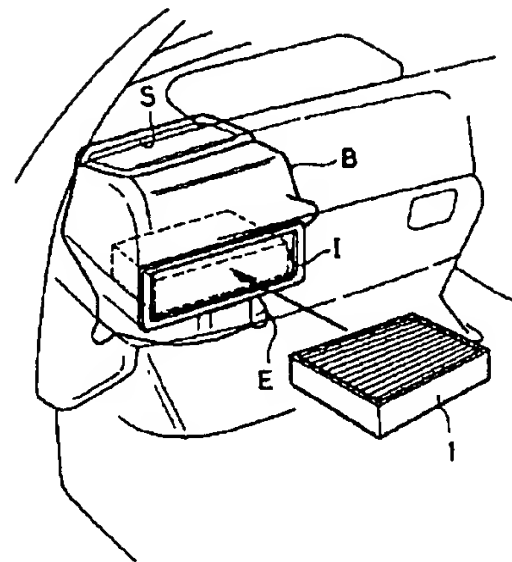
【符号の説明】

- 1 フィルターカートリッジ
- 2 筐体
- 23 網状部材
- 3 集塵フィルター
- 4 光触媒フィルター
- 5 紫外線ランプ
- 6 ランプ保護部材

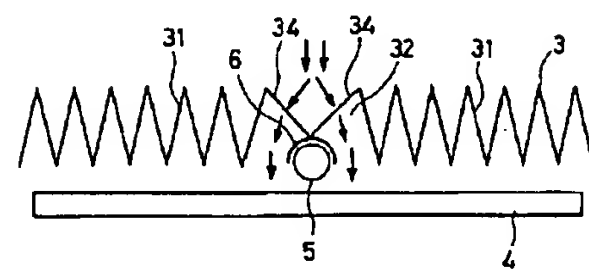
【図1】



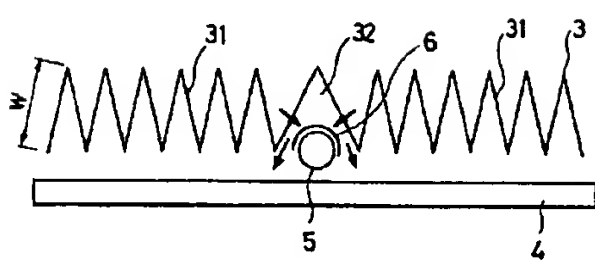
【図2】



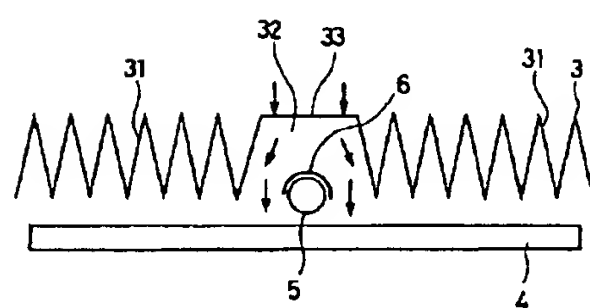
【図5】



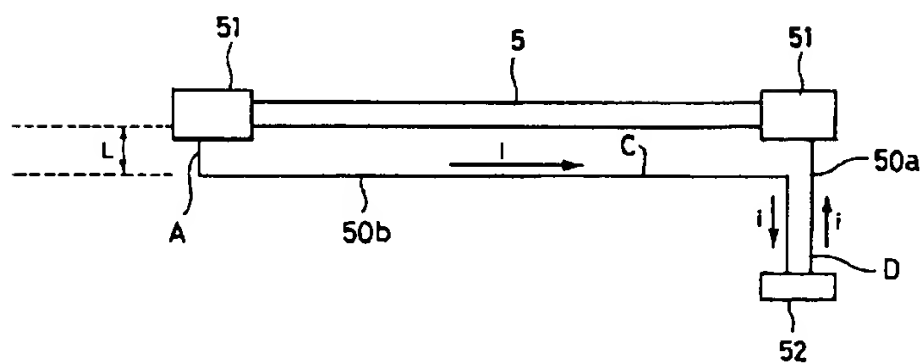
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 平井 信彦

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(72)発明者 宮崎 秀人

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

Fターム(参考) 4D058 JA12 JA14 JB04 JB05 JB13

JB14 JB24 JB25 JB26 KA01

KA15 KA23 KB12 SA20 TA03

TA06 UA05 UA11 UA25